УДК 576.856

В. М. Эпштейн

ОПИСАТЕЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ XVI—XX ВЕКОВ КАК РАЗВИВАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА

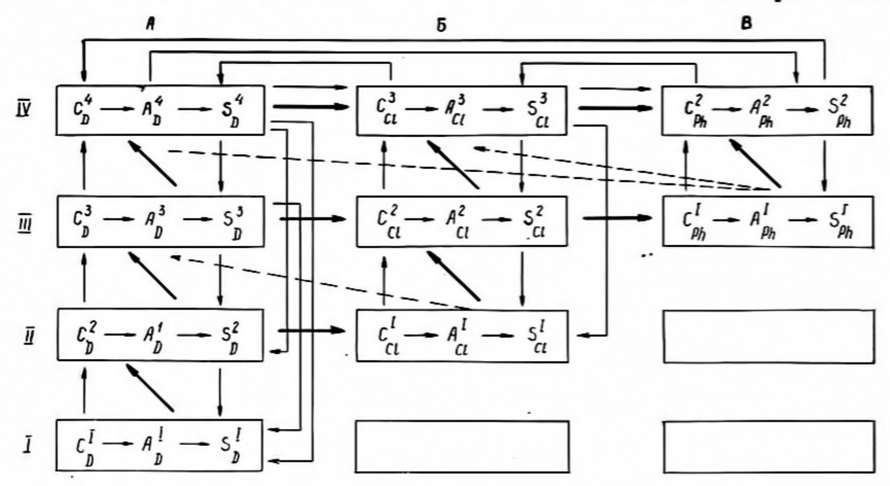
Настоящая статья завершает цикл работ по историко-научному обоснованию системных исследований в систематике и филогенетике. В одной из предшествующих работ (Эпштейн, 1988а) было обращено внимание на связь между развитием систематики и филогенетики, развитием представлений о целостности организма и эволюцией стиля мышления в биологии; в другой — деятельность биолога-систематика представлена в виде развивающейся системы процессов анализа и синтеза и отмечено, что эта схема может быть использована для изложения истории науки (Эпштейн, 1988б); в третьей (Эпштейн, Грешнер, 1990) развивалась идея С. Р. Микулинского (1964, 1972, 1988) о сходстве процесса развития науки с биологической эволюцией. В настоящей работе история описательной биологии вновь представлена в виде системы процессов анализа и синтеза, однако в отличие от одной из упомянутых работ в ней обстоятельно рассмотрены прямые и обратные связи между блоками процессов анализа и синтеза как внутри областей описаний, классификаций и реконструкций филогенеза, так и между ними. Обратив внимание на то, что сходство теорий А. Н. Северцова (1939) и Т. Куна (1977) обусловлено интуитивно системным подходом к объектам этих теорий, мы соотносим здесь события в истории описательной биологии с закономерностями развития науки, установленные Т. Куном. Разумеется, представленная в статье картина развития систематики и филогенетики является лишь одной из возможных интерпретаций их истории — той, которая исследует тенденции, ведущие к сегодняшним системным исследованиям в указанных областях биологии.

Статья по существу представляет собой комментарий к усовершенствованной схеме развития теоретической системы, представленной на рисунке. Указанные на рисунке этапы развития системы соотнесены с периодизацией истории описательной биологии, основанной на внутренней логике ее развития, но в целом совпадающей с периодизацией на других основаниях.

Этап IA — эпоха описаний (конец XV — начало XVII в.). Первый период этой эпохи характеризуется деятельностью переводчиков и комментаторов Аристотеля, Теофраста, Плиния, Диоскорида (Т. Газы, Э. Барбаро, Н. Леониченo, Дж. Монардо, М. Вергилия, И. Руеллия). Однако невозможность идентификации ряда растений Средней и Центральной Европы по этим источникам потребовала обращения к живой природе. Наступает второвй период, который начинается с выхода в свет труда О. Брунфельса «Живые изображения трав» (1530—1536). В течение XVI в. его труду следовали многие ботаники (И. Бок, Л. Фукс, К. Клузий, М. Лобеллий, Р. Додоней, Я.—Т. Табернемонтаж, Ж. Далешан, Иоган и Каспар Баугины). Таким образом, можно считать, что труд Брунфельса был принят научным сообществом в качестве парадигмы, а произведения его последователей рассматривать в качестве движения в рамках нормальной науки. Все эти книги — объемистые фолианты — атласы растений с их краткими и довольно поверхностными описаниями. Таковы же труды зоологов этого времени (Г. Ронделе, П. Белон, К. Геснер, У. Альдрованди). В течение рассматриваемого периода описания растений существенно расширились и углубились, а число видов увеличилось с 500 в труде Брунфельса до 6200 — в книгах К. Баугина. Такие же процессы происходили в области описания животных, но в XVI в. ботаника развивалась гораздо быстрее зоологии. В трудах К. Баугина, завершающих эту эпоху, описания приобетают ясную и чёткую форму; выделяется ряд «естественных» групп растений; широко используется бинарная номенклатура; выявляются синонимы. Однако эти труды находятся в пределах пара-

дигмы описаний. Аномалиями по отношению к ней явились произведения А. Чезальпино «О растениях» и Э. Уоттона «О различиях животных», специально посвящённые классификации. Они предвещают наступление новой эпохи, в течение которой на первое место в ботанике и зоологии выходят классификационные проблемы.

Процессы, происходившие в ботанике и зоологии этой эпохи, представлены на рисунке формулой: $C^I_D \to A^I_D \to S^I_D$, где C^I_D — объект живой природы, рассматриваемый в качестве относительно нерасчленённо-



Схематическое изображение развивающейся теоретической системы: толстые стрелки — прямые связи между блоками процессов анализа и синтеза; тонкие стрелки — обратные связи между областями описаний, классификаций и реконструкций филогенеза (показанные только для этапа IV) и в пределах этих областей на разных этапах развития; пунктирные стрелки — обратные связи между областями, играющие роль стимула, направленного в будущее; прочие обозначения см. в тексте.

A schematic chart showing developing theoretical system: bold arrows — direct connections between analytic and synthetic block processes; light arrows — feedback connections between decriptive, classificatory and phylogenetic reconstructive fields (shown for stage IV only) and within these fields on different development srages; dot arrows — feedback connections between fields, playing role of a future-directed factor; fork other symbols see text.

го целого, A^I_D — анализ его признаков, S^I_D — синтез признаков, результатом которого является целостное описание объекта.

Этап IIА — IIБ — эпоха классификаций (XVII—XVIII вв.). В первый период этой эпохи (до второй половины XVIII в.) существенно расширяются сведения о морфологии и органографии растений (И. Юнг), строении цветка (Ж. Турнефор), устанавливается наличие пола у растений (Р. Камерариус). Были начаты анатомические исследования животных (Дж. Рей, М. Мальпиги). В это время появились различные классификации растений, которые, однако не были приняты научным сообществом в целом, что характеризует этот период как период кризиса.

Второй период знаменуется деятельностью К. Линнея, его исследованиями в ботанике и зоологии, установленными им принципами классификации и созданием системы природы. Деятельность Линнея была принята его современниками в качестве парадигмы. Большинство ботаников и зоологов этой эпохи в своей работе руководствовалось установками Линнея, то есть действовало в рамках нормальной науки. Связи между блоками процессов анализа и синтеза в эту эпоху таковы: движение от IA к IIA означает, что новые сведения о растениях и животных получены на основе прежних описаний. Тонкие стрелки IIA→→IA и IA→IIA свидетельствуют об обращении учёных к достижениям

прежних авторов, переосмыслении результатов их деятельности и введении в новое знание. Движение от IIА к IIБ свидетельствует о том, что новые открытия в области описаний позволили перейти к построению классификации. Так, открытие пола у растений позволило Линнею построить классификацию, основанную на числе и особенностях строения тычинок и пестиков. В области описаний Линней установил огромное число новых признаков растений, которые характеризовали их как целое и не использовались в его классификации — ключе. Принципы и образцы такого описания Линней представил в качестве наставления ботаникам будущего в «Философии ботаники». В области классификаций он оставил принципы построения «естественных» классификаций, опыт её составления и немало сведений о разновидностях.

Следует заметить, что в это время ботаника продолжает развиваться быстрее зоологии. Классификация растений Линнея гораздо совершеннее его класификации животных. Ему было известно 7540 видов растений и более 4 000 видов животных.

Во второй половине XVIII в, появляются идеи развития живой природы (Ж. Л. Бюффон, Д. Дидро), однако они могут рассматриваться лишь как аномалии по отношению к господствовавшему убеждению о неизменности природы. В биологии основанием для этого убеждения служили классификационные построения, в которых используются инвариантные признаки растений и животных и для которых несущественны внутривидовые различия организмов.

Процессы, происходящие в области классификаций, на рисунке представлены формулой: $C^{I}_{Cl} \rightarrow A^{I}_{Cl} \rightarrow S^{I}_{Cl}$, где C^{I}_{Cl} — множество описаний, A^{I}_{Cl} — анализ, представляющий собой выявление систематических признаков, S^{I}_{Cl} — синтез, наиболее существенным моментом которого является построение субординации признаков и классификации на этой основе.

Этап IIIА—IIIБ—IIIВ — эпоха эволюционных теорий (XIX в.). Первый период эпохи охватывает половину века — до выхода в свет «Происхождения видов» Ч. Дарвина. Он представляет картину научного кризиса, на этот раз в области генезиса: Ж. Кювье защищает креационистские взгляды, Э. Ж. Сент-Илер — трансформистские, Ж. Б. Ламарк в начале века создаёт эволюционную теорию, которая не принимается научным сообществом. Поток событий в биологии XIX в., как и в предшествующие эпохи, начинается в области описаний, причём основные события совершаются в зоологии. К этому времени примерно уравнивается число известных учёным видов растений и животных (15000—18000) и начинается интенсивное систематическое изучение их анатомии. Кювье и Ламарк изучали внутреннее строение животных по всем системам органов. Они описали большое число новых видов. Эта работа велась и другими учёными, в особенности Э. Ж. Сент-Илером. Анатомические исследования послужили основой для усовершенствования систематики растений и животных. На этой основе Ламарк разделил царство Животных на 14 классов, а Кювье установил 4 «ветви» (Позвоночные, Мягкотелые, Членистые, Лучистые). На рисунке это движение обозначено символами IIIА→IIIБ. Главные разногласия между тремя великими натуралистами возникли при обсуждении проблемы изменяемости живой природы, то есть при переходе из области IIIБ в область IIIВ. Кювье остался на уровне предшествующей эпохи, научной вершиной которой была классификация, сопряжённая с идеей постоянства мира. Он не находил оснований для изменения этой точки зрения и трактовал противоречащие ей факты с креационистских позиций, что было возможно в виду отсутствия явных доказательств эволюции. Сент-Илер приблизился к эволюционной идее, однако в основном он все же находился в пределах идеи единства плана строения. Новую область биологии как развивающейся системы создал Ламарк, причём источником эволюционной идеи Ламарка была классификация, рассматривае-

мая как свидетельство градации и изучение разновидностей (IIIБ→→IIIВ). Ламарк создал первое родословное древо, однако сущность работы биолога в области генезиса выясняется при обращении к построению филогенетических деревьев на основе теории Дарвина (см. ниже).

С рассматриваемых позиций весьма интересны сведения о росте числа известных науке видов растений и животных в связи с развитием классификации. Эти сведения могут интерпретироваться как обратные связи между областями классификаций и описаний.

Развитие классификационных исследований в первый период эпохи классификаций замедлило темпы описания новых видов: если в течение XVI в. число видов растений, известных ботаникам увеличилось в 12 раз (см. выше), то за полтора последующих столетия это число увеличилось только в 1,25—3 раза (обратная связь IIБ→IIА). Принятие классификационной парадигмы вновь ускорило описание новых видов растений и животных, причём число последних превысило число видов растений: к концу рассматриваемого периода было известно 50 000 видов животных и 40 000 видов растений обратная связь ПБ→IIIА показана на рисунке пунктиром.

Второй период знаменуется публикацией «Происхождения видов» и признанием теории Дарвина в качестве парадигмы. Она оказала глубокое влияние на область описаний (обратная связь IIIВ→IVА, показанная на рисунке пунктиром): поиски примитивных признаков в организации животных и растений; изучение переходных форм; поиски ископаемых переходных форм, изучение эмбрионального развития с целью выяснения филогенеза и т. д. Её влияние на область классификаций (обратная связь IIIВ→IVБ, показанная на рисунке пунктиром) состояло в осмыслении классификации как результата эволюционного процесса (соотношение между классификацией и филогенией является предметом разногласий среди биологов до сего времени). Теория Дарвина послужила основой для множества работ во всех трех областях, в особенности для построения родословных деревьев. Эта работа, начатая Э. Геккелем, может рассмартиваться как движение в рамках нормальной науки. Однако в конце века эта работа начинает вызывать разочарование и одновременно возникает особый интерес к проблеме целостности организма, которая становится предметом научных трудов, дискуссий и диспутов.

Процессы, происходящие в области реконсртукций филогенеза представлены на рисунке формулой: $C^{I}_{Ph} \rightarrow A^{I}_{Ph} \rightarrow S^{I}_{Ph}$, где C^{I}_{Ph} — классификация, рассматриваемая как относительно нерасчлененное целое, A^{I}_{Ph} — анализ организации с целью выявления примитивных и продвинутых признаков, S^{I}_{Ph} — синтез — построение филогении.

Этап IVА — IVБ — IVВ — эпоха развития системных идей в теории эволюции. Первый период, охватывающий половину века, может рассматриваться как период разработки проблемы целостности организма в процессе эволюции. Различные аспекты этой проблемы были рассмотрены А. Н. Северцовым и И. И. Шмальгаузеном. Из этих аспектов особый интерес представляет исследование путей и закономерностей макроэволюции. Дж. Г. Симпсон рассмотрел этот аспект с позиций палеонтолога, существенно дополнив выводы, которые были сделаны на основании данных биологичексой систематики и эволюционной морфологии.

Второй период по-видимому, может рассматриваться как эпоха кризиса классического дарвинизма. Об этом свидетельствуют попытки ряда ученых создать недарвиновские теории эволюции и отказ от традиционных методов построения классификации (числовая таксономия, геносистематика, филогенетическая систематика). Можно предположить, что системный подход к изучению эволюции позволит найти выход из этого состояния и обнаружит области пересечения раз-

личных конкурирующих теорий. Поэтому особое значение для будущих исследований представляют труды И. И. Шмальгаузена, в которых эволюция рассматривается с позиций кибернетики. Эти труды были высоко оценены, но не получили общего признания, так как опередили свое время. Однако выясняется, что основные проблемы систематики и филогенетики могут быть соотнесены с тремя областями биокибернетики: организации систем, процессов управления и информационных процессов. Появился ряд работ по моделированию эволюции. В настоящее время они могут рассматриваться только как аномалии, но не исключено, что их развитие в будущем приведет к новой парадигме — системному исследованию и моделированию эволюции, которое станет обычным методом работы биолога-систематика во всех указанных выше областях — описаний, классификаций и реконструкций филогенеза (IVA→IVБ→IVB).

Исходя из изложенных выше соображений, следует придти к выводу, что одной из наиболее важных задач в разработке системного подхода к проблемам эволюции, является интерпретация ее законов как законов, свойственных любым развивающимся системам. До сих пор закономерности эволюции устанавливались как правило на основе сравнения различных таксонов, то есть индуктивно. Теперь открывается возможность выведения правил классифицирования из общесистемных законов, то есть путем дедукции. Таким образом, будет сделан еще один шаг к построению дедуктивной теоретической системы таксономии и филогенетики, которая необходима в качестве основы для разработки новых методов исследования в этих науках.

Кун Т. Структура научных революций.— М. : Прогресс, 1977.— 301 с.
Микульский С. Р. Методические вопросы истории биологии // Вопросы философии.— 1964.— № 9.
Микульский С. Р. Введение // История биологии с древнейших времен до начала XX века.— М. : Наука, 1972.— С. 5—14.
Микульский С. Р. Очерки развития историко-научной мысли.— М. : Наука, 1988.— 384 с.
Северцов А. Н. Морфологические закономерности эволюции.— М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1939.— 610 с.
Эпштейн В. М. Периодизация истории таксономии и филогенетики в связи с эволюцией концепции целостности организма // Вестн. зоологии.— 1988.— № 2.— С. 3—8.
Эпштейн В. М. Анализ и синтез при построении описаний таксонов, их классификаций и реконструкций филогенеза // Там же.— 1988.— № 6.— С. 3—7.
Эпштейн В. М., Грешнер М. Ю. О построении дедуктивной теоретической системы таксономии и филогенетики // Там же.— 1990.— № 3.— С. 8.

Харьковский университет
(310075 Харьков)

Получено 25.03.93

ОПИСОВА БІОЛОГІЯ XVI—XX СТОЛІТЬ ЯК СИСТЕМА, ЩО РОЗВИВАЄТЬСЯ. ЕПШТЕЙН В. М.— ВЕСТН. ЗООЛ., 1993, № 6.— Історія описової біології нового часу може бути представлена у вигляді системи процесів аналізу і синтезу, що розвивається. Прямі та зворотні зв'язки між блоками процесів аналізу та синтезу в царинах описів, класифікацій та реконструкцій філогенезу вказують на деякі тенденції розвитку описової біології, яким дотепер не приділялося достатньої уваги. При цьому підході в історії біології виявляються закономірності розвитку науки, встановлені Т. Куном.

DESCRIPTIVE BIOLOGY OF 16th—20th CENTURIES AS A DEVELOPING SYSTEM. EPSTEIN V. M.— VESTN. ZOOL., 1993, N 6.— The new time descriptive biology history might be represented as a system of analytic and synthetic developmental processes. Direct and feedback connections between analytic and synthetic blocks in descriptions, classifications and phylogenetic reconstructions show certain trends in decriptive biology development, occurring to appear out of adequate attention. Under such an approach, the general science development regularities established by T. Kuhn, are completely applicable to the history of biology.